

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

20

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-221902

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

G03G 15/00

G03G 15/01

G03G 15/08

(21)Application number : 09-022741

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 05.02.1997

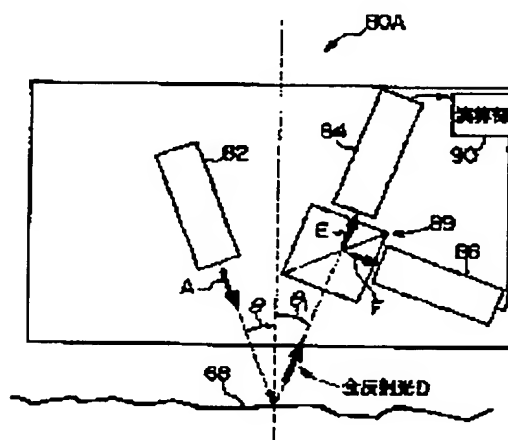
(72)Inventor : MOROFUJI KOJI  
TAMURA TORU

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain accurate image density after the influence of the fluctuation of optical reflectance and the fluctuation of irradiating light quantity of an intermediate transfer body, etc., are reduced.

**SOLUTION:** Polarized light having a specified component out of regularly reflected light reflected by the intermediate transfer body 68 is transmitted through a polarizer 89, and made incident on a first photodetector 84; and polarized light having another component is reflected by the plane of polarization of the polarizer 89, and made incident on a second photodetector 86. Thus, the quantity of the polarized light having the specified component is detected at the first photodetector 84. By the influence of the fluctuation of the optical reflectance and the fluctuation of the irradiating light quantity of the intermediate transfer body, etc., both the quantity of the polarized light having the specified component (received light quantity at first photodetector 84) and the quantity of regularly reflected light (received light quantity at first photodetector 84 + received light quantity at second photodetector 86) are increased/decreased, but the increase/decrease ratio is nearly coincident between the regularly reflected light quantity and the polarized light quantity. At an arithmetically calculating part 90; the ratio of quantity of polarized light having the specified component and the quantity of regularly reflected light is calculated, and the value of the calculated ratio is outputted as a value equivalent to image density.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-221902

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 15/00  
15/01  
15/08

識別記号

3 0 3  
1 1 3  
1 1 5

F I

G 0 3 G 15/00 3 0 3  
15/01 1 1 3 A  
15/08 1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-22741

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月5日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 諸藤 康治

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社海老名事業所内

(72) 発明者 田村 徹

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社海老名事業所内

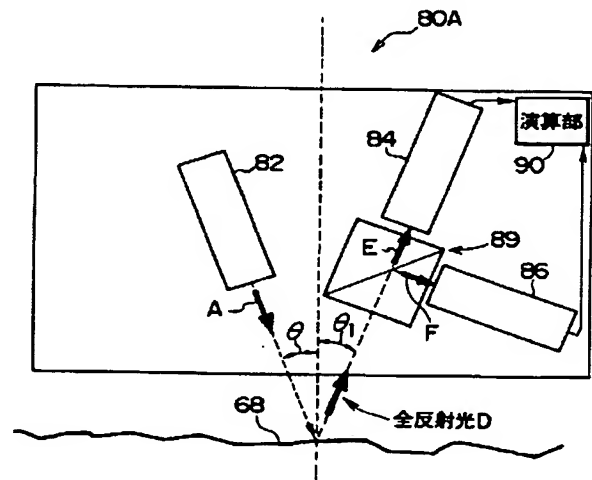
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 中間転写体の光反射率変動や照射光量の変動等の影響を軽減した上で精度の良い画像濃度を得る。

【解決手段】 中間転写体68で反射された正反射光のうち特定成分の偏光光は偏光子89を透過し第1受光部84に入射され、その他の偏光成分は偏光子89の偏光面で反射され第2受光部86に入射される。これにより、第1受光部84で特定成分の偏光光量を検知する。ところで、中間転写体の光反射率変動や照射光量の変動等の影響により、特定の偏光光量(第1受光部84での受光量)と正反射光量(第1受光部84での受光量+第2受光部86での受光量)とは共に増減するが、正反射光量と偏光光量とで増減率はほぼ一致する。そこで、演算部90において、特定の偏光光量と正反射光量との比を算出し、算出した比の値を画像濃度に相当する値として出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 形成すべき画像に対応するトナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像を記録媒体へ転写して該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、  
前記像担持体上に形成されたトナー像に対して光を照射する光照射手段と、  
前記光照射手段により照射された光の入射角と等しい反射角の方向へ反射される第1の反射光量を測定する第1の反射光量測定手段と、  
前記光照射手段により照射された光の入射角と等しくない所定の反射角の方向へ反射される第2の反射光量を測定する第2の反射光量測定手段と、  
前記第1の反射光量測定手段により測定された第1の反射光量と前記第2の反射光量測定手段により測定された第2の反射光量とに基づいて、画像の濃度を算出する算出手段と、  
を有する画像形成装置。

【請求項2】 前記算出手段は、  
前記第1の反射光量又は前記第2の反射光量を、該第1の反射光量と第2の反射光量との和で除した値に基づいて、画像の濃度を算出することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記算出手段は、  
前記第1の反射光量又は前記第2の反射光量のうち一方の値を他方の値で除した値に基づいて、画像の濃度を算出することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項4】 形成すべき画像に対応するトナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像を記録媒体へ転写して該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、  
前記像担持体上に形成されたトナー像に対して光を照射する光照射手段と、  
前記光照射手段により照射された光の入射角と等しい反射角の方向へ反射される第1の反射光量を測定する第1の反射光量測定手段と、  
前記入射角と等しい反射角の方向へ反射される光のうち特定の偏光光の光量を測定する偏光光量測定手段と、  
前記第1の反射光量測定手段により測定された第1の反射光量と前記偏光光量測定手段により測定された偏光光量とに基づいて、画像の濃度を算出する濃度算出手段と、  
を有する画像形成装置。

【請求項5】 形成すべき画像に対応するトナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像を記録媒体へ転写して該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、  
前記像担持体上に形成されたトナー像に対して光を照射する光照射手段と、  
前記光照射手段により照射された光の入射角と等しい反

射角の方向へ反射される第1の反射光量を測定する第1の反射光量測定手段と、

前記光照射手段により照射された光の入射角と等しくない所定の反射角の方向へ反射される第2の反射光量を測定する第2の反射光量測定手段と、

前記第1の反射光量測定手段により測定された第1の反射光量又は前記第2の反射光量測定手段により測定された第2の反射光量のうち特定の一方の光量値が所定の基準値以上の場合、前記第1の反射光量と前記第2の反射光量との反射光量比、及び前記反射光量比に対応づけて濃度値を予め定めた低濃度用濃度変換テーブルに基づいて、低濃度域における画像の濃度を検知し、前記特定の一方の光量値が前記所定の基準値未満の場合、前記第1の反射光量又は前記第2の反射光量の何れか一方の光量値と、該一方の光量値に対応づけて濃度値を予め定めた高濃度用濃度変換テーブルとに基づいて、高濃度域における画像の濃度を検知する濃度検知制御手段と、  
を有する画像形成装置。

【請求項6】 形成すべき画像に対応するトナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像を記録媒体へ転写して該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、

前記像担持体上に形成されたトナー像に対して光を照射する光照射手段と、

前記光照射手段により照射された光の入射角と等しい反射角の方向へ反射される第1の反射光量を測定する第1の反射光量測定手段と、

前記入射角と等しい反射角の方向へ反射される光のうち特定の偏光光の光量を測定する偏光光量測定手段と、

前記第1の反射光量測定手段により測定された第1の反射光量又は前記偏光光量測定手段により測定された偏光光量のうち特定の一方の光量値が所定の基準値以上の場合、前記第1の反射光量と前記偏光光量との光量比、及び前記光量比に対応づけて濃度値を予め定めた低濃度用濃度変換テーブルに基づいて、低濃度域における画像の濃度を検知し、前記特定の一方の光量値が前記所定の基準値未満の場合、前記第1の反射光量又は前記偏光光量の何れか一方の光量値と、該一方の光量値に対応づけて濃度値を予め定めた高濃度用濃度変換テーブルとに基づいて、高濃度域における画像の濃度を検知する画像濃度検知制御手段と、  
を有する画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像形成装置に係り、より詳しくは、形成すべき画像に対応するトナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像を記録媒体へ転写して該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、多くの電子写真複写機には、複写により用紙上に形成される画像の濃度を適切に保つためのトナー画像濃度検出装置が設けられている。このトナー濃度検出装置は、感光体上に形成した基準トナー像に光を照射しその正反射光量又は散乱反射光量を検出することでトナー画像の濃度を検出していた（特開平6-250480号公報、特開平5-249787号公報、特開昭62-209476号公報、特開平5-161013号公報、特開昭62-280869号公報、特開昭63-304275号公報、特開平5-288677号公報参照）。

【0003】一方、近年では電子写真複写機の中でもカラー画像を複写する機能を備えたカラー複写機が急速に普及しつつある。このカラー複写機として、形成すべき画像のシアン、マゼンタ、イエロー、黒の各色成分に対応する潜像を感光体上に順次形成して、対応するカラートナーにより各色成分のトナー像を形成し、これら各色成分のトナー像をベルト状等の中間転写体に順次重ねて転写するものが多く利用されている。このタイプのカラー複写機では、全ての色成分のトナー像を中間転写体に転写して、中間転写体上に最終トナー像が形成された後、該最終トナー像を中間転写体から用紙へ転写することで用紙に画像を形成していた。

【0004】このようなカラー複写機では、用紙に転写される前の画像濃度を正確に検出するために、従来実施されてきた感光体上に検出に替えて、中間転写体上に形成されたトナー像に光照射し、その反射光量からトナー画像濃度を検出している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ベルト状等の中間転写体ではベルト表面の微小な凹凸あるいは表面のコーティング剤等によって、表面の光反射率の変動が感光体に比べて大きい。これにより、中間転写体上に形成された最終トナー像からの反射光量に基づいて最終的な画像濃度を安定的に検出することは困難であった。

【0006】特にハイライト濃度部の検出では中間転写体の光反射率の変動に強く影響を受けるため、安定かつ高精度な画像濃度を得ることは非常に困難であった。一方の高濃度部の検出では中間転写体の光反射率の変動による影響をあまり受けないものの、検出されるトナー濃度が低いため照射光量の変動やノイズ等による影響が大きくなるため、上記と同様に安定かつ高精度な画像濃度を得ることは非常に困難であった。

【0007】また、単色のトナー像を感光体上に形成した後、用紙へ転写することで用紙に画像を形成する画像形成装置において、感光体上のトナー像に光照射し、その反射光量からトナー画像濃度を検出する場合も、感光体表面の光反射率の変動により精度の良い画像濃度を得ることが困難なケースがあった。

【0008】本発明は上記問題点を解消するために成されたものであり、中間転写体の光反射率変動や照射光量の変動等の影響を軽減した上で精度の良い画像濃度を得ることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1記載の画像形成装置は、形成すべき画像に対応するトナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像を記録媒体へ転写して該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、前記像担持体上に形成されたトナー像に対して光を照射する光照射手段と、前記光照射手段により照射された光の入射角と等しい反射角の方向へ反射される第1の反射光量を測定する第1の反射光量測定手段と、前記光照射手段により照射された光の入射角と等しくない所定の反射角の方向へ反射される第2の反射光量を測定する第2の反射光量測定手段と、前記第1の反射光量測定手段により測定された第1の反射光量と前記第2の反射光量測定手段により測定された第2の反射光量とに基づいて、画像の濃度を算出する算出手段と、を有することを特徴とする。

【0010】また、請求項2記載の画像形成装置では、請求項1記載の画像形成装置において、前記算出手段は、前記第1の反射光量又は前記第2の反射光量を、該第1の反射光量と第2の反射光量との和で除した値に基づいて、画像の濃度を算出することを特徴とする。

【0011】また、請求項3記載の画像形成装置では、請求項1記載の画像形成装置において、前記算出手段は、前記第1の反射光量又は前記第2の反射光量のうち一方の値を他方の値で除した値に基づいて、画像の濃度を算出することを特徴とする。

【0012】また、請求項4記載の画像形成装置は、形成すべき画像に対応するトナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像を記録媒体へ転写して該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、前記像担持体上に形成されたトナー像に対して光を照射する光照射手段と、前記光照射手段により照射された光の入射角と等しい反射角の方向へ反射される第1の反射光量を測定する第1の反射光量測定手段と、前記入射角と等しい反射角の方向へ反射される光のうち特定の偏光光の光量を測定する偏光光量測定手段と、前記第1の反射光量測定手段により測定された第1の反射光量と前記偏光光量測定手段により測定された偏光光量とに基づいて、画像の濃度を算出する濃度算出手段と、を有することを特徴とする。

【0013】また、請求項5記載の画像形成装置は、形成すべき画像に対応するトナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像を記録媒体へ転写して該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、前記像担持体上に形成されたトナー像に対して光を照射する光照

射手段と、前記光照射手段により照射された光の入射角と等しい反射角の方向へ反射される第1の反射光量を測定する第1の反射光量測定手段と、前記光照射手段により照射された光の入射角と等しくない所定の反射角の方向へ反射される第2の反射光量を測定する第2の反射光量測定手段と、前記第1の反射光量測定手段により測定された第1の反射光量又は前記第2の反射光量測定手段により測定された第2の反射光量のうち特定の一方の光量値が所定の基準値以上の場合、前記第1の反射光量と前記第2の反射光量との反射光量比、及び前記反射光量比に対応づけて濃度値を予め定めた低濃度用濃度変換テーブルに基づいて、低濃度域における画像の濃度を検知し、前記特定の一方の光量値が前記所定の基準値未満の場合、前記第1の反射光量又は前記第2の反射光量の何れか一方の光量値と、該一方の光量値に対応づけて濃度値を予め定めた高濃度用濃度変換テーブルとに基づいて、高濃度域における画像の濃度を検知する濃度検知制御手段と、を有することを特徴とする。

【0014】また、請求項6記載の画像形成装置は、形成すべき画像に対応するトナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像を記録媒体へ転写して該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、前記像担持体上に形成されたトナー像に対して光を照射する光照射手段と、前記光照射手段により照射された光の入射角と等しい反射角の方向へ反射される第1の反射光量を測定する第1の反射光量測定手段と、前記入射角と等しい反射角の方向へ反射される光のうち特定の偏光光の光量を測定する偏光光量測定手段と、前記第1の反射光量測定手段により測定された第1の反射光量又は前記偏光光量測定手段により測定された偏光光量のうち特定の一方の光量値が所定の基準値以上の場合、前記第1の反射光量と前記偏光光量との光量比、及び前記光量比に対応づけて濃度値を予め定めた低濃度用濃度変換テーブルに基づいて、低濃度域における画像の濃度を検知し、前記特定の一方の光量値が前記所定の基準値未満の場合、前記第1の反射光量又は前記偏光光量の何れか一方の光量値と、該一方の光量値に対応づけて濃度値を予め定めた高濃度用濃度変換テーブルとに基づいて、高濃度域における画像の濃度を検知する画像濃度検知制御手段と、を有することを特徴とする。

【0015】上記請求項1記載の画像形成装置は、形成すべき画像に対応するトナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像を記録媒体へ転写して該記録媒体上に画像を形成する。このような画像形成装置において、像担持体上に形成されたトナー像に光照射手段によって光を照射する。

【0016】ところで、本発明は、形成される画像がカラー画像であるケースにも、単色画像であるケースにも適用することができる。例えば、単色画像を形成する場合は、像担持体としての感光体上に該単色画像に対応す

る単色トナー像を形成し、該単色トナー像に対して光照射手段によって光を照射する。また、カラー画像を形成する場合は、形成すべき各色成分のトナー像を順次感光体上等に形成して像担持体としての中間転写体へ重ねて転写していき、全ての色成分のトナー像が転写されることで中間転写体上に形成された最終トナー像に対して光照射手段によって光を照射する。このように本発明は、トナー像を像担持体上に形成する手順についても、何ら限定するものではない。

10 【0017】上記で照射された光の入射角と等しい反射角の方向へ反射される第1の反射光量（正反射光量）を第1の反射光量測定手段によって測定すると共に、前記照射された光の入射角と等しくない所定の反射角の方向へ反射される第2の反射光量（散乱反射光量）を第2の反射光量測定手段によって測定する。

【0018】ところで、画像の濃度に相当するトナー像の濃度が高くなるにつれて、第1の反射光量（正反射光量）は減少し、第2の反射光量（散乱反射光量）は増加する。

20 【0019】そこで、算出手段によって、第1の反射光量と第2の反射光量とに基づいて、最終トナー像の濃度、即ち画像の濃度を算出する。ここでは、例えば、請求項2記載の発明のように、算出手段によって、第1の反射光量又は第2の反射光量を、第1の反射光量と第2の反射光量との和で除した値に基づいて、画像の濃度を算出しても良い。ここで、この除算の結果をそのまま画像の濃度としても良いし、除算の結果をキーとして、予め実験結果から求めた濃度決定用のルックアップテーブル（LUT）から画像の濃度を求めても良い。

30 【0020】また、請求項3記載の発明のように、第1の反射光量又は第2の反射光量のうち一方の値を他方の値で除した値に基づいて、画像の濃度を算出しても良い。ここで、この除算の結果をそのまま画像の濃度としても良いし、除算の結果をキーとして、予め実験結果から求めた濃度決定用のルックアップテーブル（LUT）から画像の濃度を求めても良い。

40 【0021】このように同じ最終トナー像による正反射光量と散乱反射光量とに基づいて画像の濃度を算出するので、例えば、上記のように比を求めることで、中間転写体の光反射率変動や光照射手段による照射光量の変動等の影響を軽減した上で、即時に精度の良い画像の濃度を得ることができる。

50 【0022】次に、請求項4記載の画像形成装置では、上記請求項1記載の画像形成装置と同様に、形成すべき画像に対応するトナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像に対して光照射手段によって光を照射する。ここで照射された光の入射角と等しい反射角の方向へ反射される第1の反射光量（正反射光量）を第1の反射光量測定手段によって測定すると共に、前記入射角と等しい反射角の方向へ反射される光のうち特定の偏光光

の光量を偏光光量測定手段によって測定する。そして、濃度算出手段によって正反射光量と偏光光量とに基づいて画像の濃度（＝最終トナー像の濃度）を算出する。

【0023】同一の測定環境では、正反射光量の増減と偏光光量の増減とはほぼ一致した特性を示すことが実験的にわかっているため、濃度測定対象の同じトナー像による正反射光量と偏光光量とに基づいて画像の濃度を算出することで（例えばそれらの比に基づいて画像の濃度を算出することで）、中間転写体の光反射率変動や照射手段による照射光量の変動等の影響を軽減した上で、即時に精度の良い画像の濃度を得ることができる。

【0024】次に、請求項5記載の画像形成装置では、形成すべき画像に対応するトナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像に対して照射手段によって光を照射する。ここで照射された光の入射角と等しい反射角の方向へ反射される第1の反射光量（正反射光量）を第1の反射光量測定手段によって測定すると共に、前記照射された光の入射角と等しくない所定の反射角の方向へ反射される第2の反射光量（散乱反射光量）を第2の反射光量測定手段によって測定する。

【0025】ここで、第1の反射光量又は第2の反射光量のうち特定の一方の値が所定の基準値以上の場合、濃度検知制御手段によって、第1の反射光量と第2の反射光量との反射光量比、及び反射光量比に対応づけて濃度値を予め定めた低濃度用濃度変換テーブルに基づいて、低濃度域における画像の濃度を検知する。

【0026】一方、前記特定の一方の値が所定の基準値未満の場合、濃度検知制御手段によって、第1の反射光量又は第2の反射光量の何れか一方の光量値と、該一方の光量値に対応づけて濃度値を予め定めた高濃度用濃度変換テーブルとに基づいて、高濃度域における画像の濃度を検知する。

【0027】このように高濃度域では中間転写体の反射率変動の影響が小さいもののセンサ間のばらつきが大きいので、高濃度域における画像の濃度は、第1の反射光量又は第2の反射光量の何れか一方の光量値と高濃度用濃度変換テーブルとに基づいて検知する。一方、低濃度域ではセンサ間のばらつきは小さいものの中間転写体の反射率変動の影響が大きいので、低濃度域における画像の濃度は、上記請求項2記載の発明と同様に、第1の反射光量と第2の反射光量との反射光量比と低濃度用濃度変換テーブルとに基づいて検知する。

【0028】このように高濃度域か低濃度域かに応じて、画像の濃度検知のキーとする値（第1の反射光量又は第2の反射光量の何れか一方の反射光量値、又はこれらの反射光量比）及び参照する濃度変換テーブルを切り替えて、画像の濃度を検知するので、広い濃度範囲で精度の良い画像の濃度を安定的に検知することができる。

【0029】上記請求項5記載の発明と同様に、請求項6記載の画像形成装置では、形成すべき画像に対応する

トナー像を像担持体上に形成し、形成されたトナー像に対して照射手段によって光を照射する。ここで照射された光の入射角と等しい反射角の方向へ反射される第1の反射光量（正反射光量）を第1の反射光量測定手段によって測定すると共に、前記入射角と等しい反射角の方向へ反射される光のうち特定の偏光光量の光量を偏光光量測定手段によって測定する。

【0030】ここで、正反射光量又は偏光光量のうち特定の一方の光量値が所定の基準値以上の場合、正反射光量と偏光光量との光量比、及びこの光量比に対応づけて濃度値を予め定めた低濃度用濃度変換テーブルに基づいて、トナー像濃度検知制御手段によって、低濃度域における画像の濃度を検知する。

【0031】一方、特定の一方の光量値が所定の基準値未満の場合、正反射光量又は偏光光量の何れか一方の光量値と、該一方の光量値に対応づけて濃度値を予め定めた高濃度用濃度変換テーブルとに基づいて、高濃度域における画像の濃度を検知する。

【0032】このように高濃度域か低濃度域かに応じて、画像の濃度検知のキーとする値（正反射光量又は偏光光量の何れか一方の光量値、又はこれらの光量比）及び参照する濃度変換テーブルを切り替えて、画像の濃度を検知するので、広い濃度範囲で精度の良い画像の濃度を安定的に検知することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】

〔第1実施形態〕以下、図面を参照して、特許請求の範囲の請求項1に記載した発明に対応する第1実施形態を説明する。

【0034】〔カラー複写機の全体構成〕図1には本発明を適用したカラー複写機10の全体構成図を示す。この図1に示すようにカラー複写機10は、原稿を読み取るスキャナ部20、読み取った画像データに対して各種画像処理を行う画像処理部30、画像処理された画像データに従ってレーザーを駆動して感光体に光ビームを照射するROS光学部40、及び画像を形成する画像形成部60から構成されている。

【0035】スキャナ部20では、載置台12の所定位置に載置された原稿に光を照射しその反射光を図示しないCCDイメージセンサにより読み取る。このCCDイメージセンサで読み取られた画像信号に対し、増幅・A/D変換・シェーディング補正・ギャップ補正が順に行われる。これらの補正が行われたデジタル画像データは画像処理部30へ送られる。

【0036】画像処理部30ではカラー複写機として基本的な画像処理、すなわち、色信号変換、墨再生（UCR）、MTF処理等が行われ、イエロー、マゼンタ、シアン、黒の4色の画像データに変換される。変換された各色の画像データはスキャナ部20と画像形成部60との階調性にあわせて階調変換が行われる。



【0037】ROS光学部40には、図示しないレーザーと、階調変換済の各色の画像データに基づいてレーザーをオン/オフ制御するレーザー駆動回路と、レーザー光量を可変制御するレーザー光量可変装置と、が設けられている。レーザー光はポリゴンミラー42により偏向されf0レンズ44、シリンドリカルミラー46、反射ミラー48等を介して画像形成部60の感光体62へ導かれる。

【0038】画像形成部60には、感光体62が設置されており、この感光体62の周囲には、帯電装置64、ロータリー現像装置66、IBTベルトにより構成された中間転写体68、クリーナー装置70及び除電ランプ72が設置されている。また、画像形成部60には、ロータリー現像装置66の各色の現像器にトナーを供給するトナーディスペンス装置74、定着装置76、用紙搬送装置78及び用紙トレイ79も設けられている。

【0039】感光体62は矢印A方向に定速回転し、中間転写体68は複数のローラ67に巻きかけられており、該ローラ67の駆動力で図1における上面では矢印B方向に一定速度で移動する。感光体62と中間転写体68との接点Pに対し中間転写体68の移動方向下流側には、中間転写体68に形成されたトナー像の濃度を検出する濃度検出部80が設置されている。この濃度検出部80の構成は後述する。

【0040】〔画像形成処理の概要〕次に、画像形成部60で実行される画像形成処理の概要を説明する。画像形成部60では、周知のゼログラフィープロセスに従って、以下のような画像形成処理が実行される。即ち、図1において矢印A方向に回転する感光体62は帯電装置64により一様にマイナス帯電され、ROS光学部40からのレーザー光によりまず第1色目の黒色の潜像が感光体62上に形成される。この潜像は、ロータリー現像装置66の黒色の現像装置によって黒色トナーで現像される。現像された黒色トナー像は中間転写体68に転写される。感光体62上に転写されずに残ったトナー像はクリーナー装置70により除去され、感光体62は除電ランプ72により除電される。

【0041】そして、感光体62は再び帯電装置64により一様にマイナス帯電され第2色目イエローの画像形成が続いて行われる。このようにして第3色目マゼンタ、第4色目シアンまで計4色のトナー像が、中間転写体68に順次転写される。4色のトナー像の中間転写体68への転写が完了した時点で、中間転写体68の表面に最終トナー像が形成される。

【0042】中間転写体68の表面に形成された最終トナー像は、用紙トレイ79から用紙搬送装置78によって搬送された用紙に転写される。最終トナー像が転写さ

センサ出力＝（第1受光部84の出力値）／（第2受光部86の出力値）

・・・（1）

このようにして中間転写体の光反射率変動や照射光量の

\*れた用紙は定着装置76により定着処理が行われ、目的とする画像が用紙上に形成される。

【0043】〔濃度検出部80の構成〕図2に示すように、本第1実施形態における濃度検出部80には、発光ダイオード或いは半導体レーザを内蔵した投光部82と、投光部82による中間転写体68への光の入射角 $\theta$ と等しい反射角 $\theta_1$ をもって配置された第1受光部84と、入射角 $\theta$ と異なる反射角 $\theta_2$ をもって配置された第2受光部86と、第1受光部84の受光面の手前に配置され特定の偏光光のみを透過する偏光子88と、各受光部が光量を検出するとき外乱光による変動を防止するためのしきい板92と、第1受光部84による受光量と第2受光部86による受光量とに基づいて、最終的な画像濃度に相当する最終トナー像の濃度を演算する演算部90と、が設けられている。なお、一例として、入射角 $\theta$ ＝反射角 $\theta_1$ ＝ $20^\circ$ とし、反射角 $\theta_2$ ＝ $25^\circ$ とする。

【0044】〔第1実施形態の作用〕次に、第1実施形態の作用を説明する。

【0045】図2の濃度検出部80において、投光部から投光された光Aは、最終トナー像が形成された中間転写体上で反射され第1受光部84、第2受光部86にそれぞれ反射光として入射される。ここで、第2受光部86には中間転写体から反射された散乱反射光Cがそのまま入射されるのに対して、第1受光部84には偏光子88によって反射光のうち特定の偏光光Bのみ（例えばp波のみ）が入射する。これにより、第2受光部86によって散乱反射光量を、第1受光部84によって特定の偏光光の光量（偏光光量）を、それぞれ検知することができる。

【0046】ところで、中間転写体の光反射率変動や照射光量の変動等の影響により、第1受光部84での受光量（偏光光量）と第2受光部86での受光量（散乱反射光量）とは共に増減する。しかし、散乱反射光量の増減率と偏光光量の増減率とはほぼ一致した特性を示すことが実験的にわかっている。よって、第1受光部84、第2受光部86からそれぞれ得られる出力の比、つまり散乱反射光量と偏光光量との比を求めることにより、中間転写体の光反射率変動や照射光量の変動等の影響を軽減することができる。

【0047】前述したように、トナー像の濃度が高くなるにつれて偏光光量は減少し散乱反射光量は増加することを利用して、演算部90において、以下の式（1）を用いて散乱反射光量と偏光光量との比を算出し、算出した比の値を画像濃度に相当する値として出力する。

【0048】



度を得ることができる。

【0049】なお、式(1)の分母、分子を入れ替えた以下の式(2)を用いても、同様な効果を得ることがで

$$\text{センサ出力} = (\text{第2受光部86の出力値}) / (\text{第1受光部84の出力値})$$

なお、上記第1実施形態では、第1受光部84の受光面の手前に偏光子88を配置することで、第1受光部84によって中間転写体からの正反射光のうち特定の偏光光の光量を検知するよう構成していたが、偏光子88を除去して第1受光部84によって中間転写体からの正反射光量を検知し、該正反射光量と第2受光部86で検知した散乱反射光量との比をセンサ出力として出力しても良い。

【0051】〔第2実施形態〕次に、特許請求の範囲の請求項4に記載した発明に対応する第2実施形態を説明する。図3に示すように、この第2実施形態における濃度検出部80Aには、発光ダイオード或いは半導体レーザを内蔵した投光部82が設けられ、投光部82による中間転写体68への光の入射角 $\theta$ と等しい反射角 $\theta$ 1をなす反射光路上に偏光子89が配置されている。さらに、上記反射光路の延長線上方方向に第1受光部84が、該反射光路の法線方向に第2受光部86が、それぞれ配置されている。

【0052】なお、第1受光部84には全反射光Dのうち偏光子を通過した光Eのみが検出され、外乱光が検出されないような光学的配置をとるようにする。また、濃度検出部80Aには、第1受光部84による受光量と第2受光部86による受光量とに基づいて、最終的な画像濃度に相当する最終トナー像の濃度を演算する演算部90が設けられている。

【0053】このような構成の濃度検出部80Aにおいて※

$$\text{センサ出力} = \text{第1受光部84の出力値} / (\text{第1受光部84の出力値} + \text{第2受光部86の出力値})$$

このようにして中間転写体の光反射率変動や照射光量の変動等の影響を軽減した上で、即時に精度の良い画像濃度を得ることができる。

【0057】なお、上記式(3)で分子を第2受光部8★

$$\text{センサ出力} = \text{第2受光部86の出力値} / (\text{第1受光部84の出力値} + \text{第2受光部86の出力値})$$

〔第3実施形態〕次に、特許請求の範囲の請求項6に記載した発明に対応する第3実施形態を説明する。この第3実施形態における装置構成は第2実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0059】図4には、図3の濃度検出部80Aの演算部90において、特定の偏光光量と全反射光量との比を上記式(3)によって算出し、算出した比の値を画像濃度に相当する値として出力する場合の出力特性曲線を示す。同一構造のセンサを複数個用意しその出力値をプロットしたもので、それぞれ曲線Jと曲線Kに示す。図4のグラフから明らかなように、低濃度側(Cin40%

\*きる。

【0050】

・・・(2)

※て、投光部82から投光された光Aは、最終トナー像が形成された中間転写体68で反射される。ここで全反射光Dのうち特定成分の偏光光Eは偏光子89を透過し第1受光部84に入射され、その他の偏光成分Fは偏光子89の偏光面で反射され第2受光部86に入射される。これにより、第1受光部84では、特定成分の偏光光量を検知することができる。また、第1受光部84で検知された光量と第2受光部86で検出された光量との和は、偏光子89に入射する際の散乱・反射等により若干減少はするもののほぼ中間転写体68からの全反射光量Dに等しい。

【0054】ところで、中間転写体68の光反射率変動や照射光量の変動等の影響により、特定の偏光光量(第1受光部84での受光量)と全反射光量(第1受光部84での受光量+第2受光部86での受光量)とは共に増減する。しかし、全反射光量の増減率と偏光光量の増減率とはほぼ一致した特性を示すことが実験的にわかっている。

【0055】そこで、演算部90において、特定の偏光光量と全反射光量との比を以下の式(3)によって算出し、算出した比の値を画像濃度に相当する値として出力する。これにより、得られる画像濃度に対する、中間転写体の光反射率変動や照射光量の変動等の影響を軽減することができる。

【0056】

★6の出力値とした以下の式(4)を用いた場合でも、同様の効果を得ることができる。

【0058】

未満の領域)では、出力値のばらつき、つまりセンサ個体間のばらつきは微小であるが、高濃度になるに従い出力値のばらつき、つまりセンサ個体間のばらつきが大きくなっている。

【0060】そこで、低濃度領域(例えば、Cin40%未満の領域)では、演算部90において、特定の偏光光量と全反射光量との比を上記式(3)によって算出し、算出した比の値をキーとして、予め実験結果から求めた低濃度用のルックアップテーブル(LUT)を参照して画像濃度を検知する。

【0061】一方、高トナー濃度領域(例えば、Cin

13

40%以上の領域)では、演算部90において、式(3)を用いた比の算出は行わずに、第1受光部84の出力値又は第2受光部86の出力値のうち特定の一方の値をキーとして、予め実験結果から求めた高濃度用のLUTを参照して画像濃度を検知する。

【0062】このように第3実施形態によれば、高濃度域か低濃度域かに応じて、画像の濃度検知のキーとする値及び参照するLUTを切り替えて、画像の濃度を検知するので、広い濃度範囲で精度の良い画像の濃度を安定的に検知することができる。

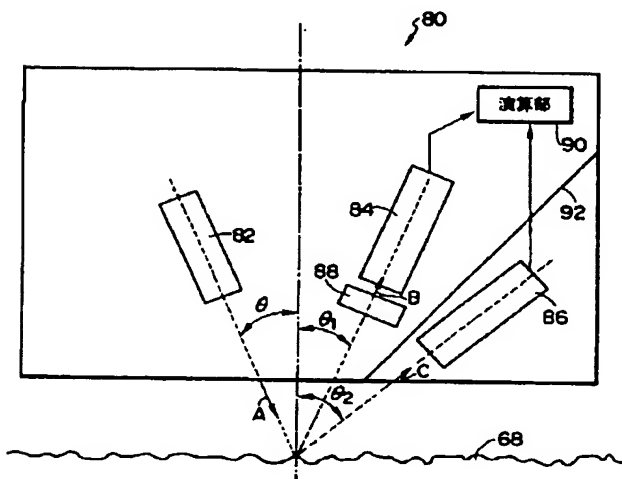
【0063】なお、上記第3実施形態の変形例として以下のような実施態様を採用しても良い。濃度検出部を図2に示す構成とし、低濃度領域では、第1受光部84での受光量(偏光光量)と第2受光部86での受光量(散乱反射光量)との比を上記式(1)によって算出し、算出した比の値をキーとして、予め実験結果から求めた低濃度用のLUTを参照して画像濃度を検知する。一方、高トナー濃度領域では、式(1)を用いた比の算出は行わずに、第1受光部84の出力値又は第2受光部86の出力値のうち特定の一方の値をキーとして、予め実験結果から求めた高濃度用のLUTを参照して画像濃度を検知する。このような実施態様でも、第3実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0064】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、同じ最終トナー像による正反射光量と散乱反射光量とに基づいて画像の濃度を算出するので、中間転写体の光反射率変動や光照射手段による照射光量の変動等の影響を軽減した上で、即時に精度の良い画像の濃度を得ることができる。

【0065】また、請求項4記載の発明によれば、同じ

【図2】



14

最終トナー像による正反射光量と偏光光量とに基づいて画像の濃度を算出するので、中間転写体の光反射率変動や光照射手段による照射光量の変動等の影響を軽減した上で、即時に精度の良い画像の濃度を得ることができる。

【0066】また、請求項5又は請求項6に記載の発明によれば、高濃度域か低濃度域かに応じて、画像の濃度検知のキーとする値及び参照する濃度変換テーブルを切り替えて、画像の濃度を検知するので、広い濃度範囲で精度の良い画像の濃度を安定的に検知することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1～第3実施形態における画像形成装置の概略構成図である。

【図2】第1実施形態における濃度検出部の構成図である。

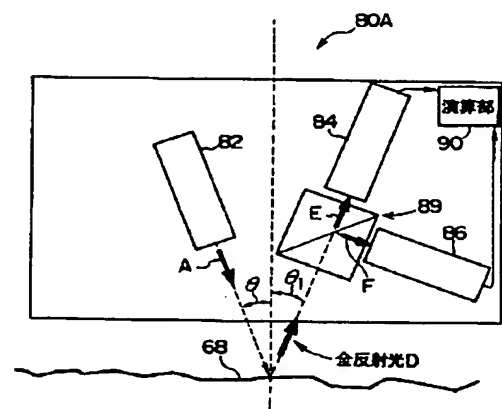
【図3】第2実施形態における濃度検出部の構成図である。

【図4】図3の第1受光部84の出力値と第2受光部86の出力値とを示すグラフである。

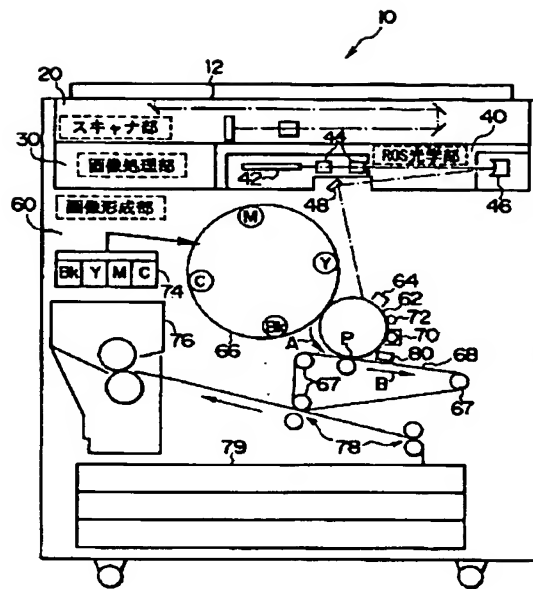
【符号の説明】

- |    |                |
|----|----------------|
| 10 | カラー複写機(画像形成装置) |
| 60 | 画像形成部          |
| 62 | 感光体            |
| 68 | 中間転写体          |
| 80 | 濃度検出部          |
| 82 | 投光部            |
| 84 | 第1受光部          |
| 86 | 第2受光部          |
| 88 | 偏光子            |
| 90 | 演算部            |

【図3】



【图 1】



【図4】

